

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-119767

(P2003-119767A)

(43) 公開日 平成15年4月23日 (2003. 4. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	サーチコード <sup>*</sup> (参考)
E 0 2 D 3/10	1 0 4	E 0 2 D 3/10	1 0 4 2 D 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-316450 (P2001-316450)

(22) 出願日 平成13年10月15日 (2001. 10. 15)

(71) 出願人 000236610

不動産建設株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目2番16号

(72) 発明者 磯谷 修二

東京都台東区台東1丁目2番1号 不動産建設株式会社内

(72) 発明者 吉川 登

東京都台東区台東1丁目2番1号 不動産建設株式会社内

(74) 代理人 100098682

弁理士 赤塚 賢次

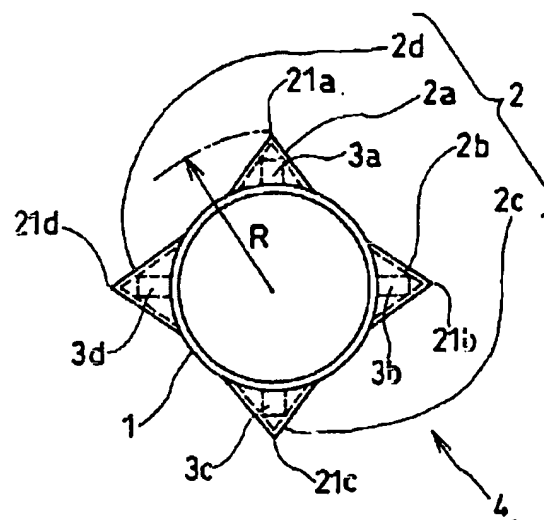
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 砂杭造成用中空管及び円形砂杭造成工法

(57) 【要約】

【課題】 振動や騒音を極力抑制することができると共に、電動モーターやスィベル装置を省略することができ、設備費のコスト上昇を抑制した砂杭造成用中空管及び円形砂杭造成工法を提供すること。

【解決手段】 砂杭材料が投入される円筒状中空管1と、該中空管1の先端部の少なくとも左右両側及び前後両側に付設され、各先端21a～21dが該円筒状中空管1の中心からそれぞれ等距離Rにある突起部2a～2dとを備える砂杭造成用中空管4であって、該突起部の断面形状が略三角形形状であって、往復回転操作により地中に円形断面の砂杭を造成するものである。



BEST AVAILABLE COPY

(2) 003-119767 (P2003-119767A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 砂杭材料が投入される円筒状中空管と、該中空管の先端部の少なくとも左右両側に付設され、各先端が該円筒状中空管の中心からそれぞれ等距離にある突起部とを備え、該突起部の断面形状が略三角形形状であって、往復回動操作により、地中に円形断面の砂杭を造成するものであることを特徴とする砂杭造成用中空管。

【請求項2】 前記突起部が、該中空管の先端部の左右両側及び前後両側に付設される4個であることを特徴とする請求項1記載の砂杭造成用中空管。

【請求項3】 請求項1又は2記載の砂杭造成用中空管の所定深度までの貫入工程、その所定深度位置での往復回動操作工程、引き抜きによる砂杭材料の排出工程、往復回動操作による再貫入工程の各工程を地表まで順次繰り返して行い、地中に円形断面の砂杭を造成することを特徴とする砂杭造成工法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、緩い砂地盤や軟弱な粘土地盤などの地盤中に円形断面の砂杭を低騒音、低振動で施工することができる円形砂杭造成工法及びこれに用いる砂杭造成装置コストの低減が可能な砂杭造成用中空管に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】砂地盤などの軟弱地盤中に砂杭を打設することにより、地盤を改良する地盤改良杭造成工法がある。この地盤改良杭造成工法としては、例えば、円筒状中空管を所定の深度まで貫入した後、該中空管を適宜の長さ引き抜く工程と該中空管を再貫入する工程とを順次、地表に至るまで繰り返して、軟弱地盤中に締固め砂杭を造成する締固め砂杭造成工法などがある。

【0003】締固め砂杭造成工法は中空管の引き抜き時、抜き跡に中空管内の砂を排出し、該排出されたばかりの砂で形成された比較的緩い砂柱を中空管の再貫入時に周辺の原地盤の拘束により圧縮し、砂柱と共に、周辺の原地盤をも締め固める方法である。このため、中空管は原地盤と緊密に接触しつつ地中に貫入されることが好ましいが、摩擦抵抗により、貫入抵抗が増大するという問題がある。これを解決するものとして、螺旋羽根が付けられていないケーシングを用い、該ケーシングを回動させて地盤との摩擦を切りながら、貫入時と引き抜き時にリーダーからの反力が得られるケーシング昇降装置でケーシングの貫入と引き抜きを行う無振動、無騒音締固め砂杭造成工法が開示されている（特開平8-284146号公報）。また、回転装置を設置し、円筒状中空管に回転を与えつつ貫入する方法も知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記無振動、無騒音締固め砂杭造成工法においては、ケーシング形態やケーシング回動装置の具体例が記載されてい

ない。また、回転駆動装置を備える砂杭造成装置は電動モーターやスィベル装置が必要であり、設備費が高むという問題がある。

【0005】従って、本発明の目的は、振動や騒音を極力抑制することができると共に、電動モーターやスィベル装置を省略することができ、設備費のコスト上昇を抑制した砂杭造成用中空管及び円形砂杭造成工法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】かかる実情において、本発明者らは鋭意検討を行った結果、特定の先端形状を有する円筒状中空管を往復回動操作により貫入など行えば、振動や騒音を極力抑制することができると共に、該中空管を備える砂杭造成装置において、電動モーターやスィベル装置を省略することができ、設備費のコストの上昇を抑制することができることなどを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】すなわち、本発明(1)は、砂杭材料が投入される円筒状中空管と、該中空管の先端部の少なくとも左右両側に付設され、各先端が該円筒状中空管の中心からそれぞれ等距離にある突起部とを備え、該突起部の断面形状が、略三角形形状であって、往復回動操作により、地中に円形断面の砂杭を造成するものである砂杭造成用中空管を提供するものである。

【0008】また、本発明(2)は、前記(1)の砂杭造成用中空管の所定深度までの貫入工程、その所定深度位置での往復回動操作工程、引き抜きによる砂杭材料の排出工程、往復回動操作による再貫入工程の各工程を地表まで順次繰り返して行い、地中に円形断面の砂杭を造成する砂杭造成工法を提供するものである。

## 【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態における砂杭造成用中空管及びこれを用いた円形砂杭造成工法を図1～図6を参照して説明する。図1は本例の砂杭造成用中空管の正面図、図2は図1の平面図、図3は中空管往復回動装置の平面図、図4は中空管往復回動装置の一部を破断して示す正面図、図5は本例の砂杭造成用中空管を装着した砂杭造成装置の概略図、図6は図1及び図2の砂杭造成用中空管を用いて造成される砂杭の円形断面形状図をそれぞれ示す。

【0010】図1および図2において、砂杭造成用中空管4は、砂杭材料が投入される円筒状中空管1と、該中空管1の先端部の左右両側及び前後両側に付設され、各先端21a、21b、21c、21dが円筒状中空管1の中心からそれぞれ等距離Rにある複数の突起部2a、2b、2c、2dとを備え、各突起部の断面形状が略三角形形状であり、砂杭造成用中空管4の往復回動操作により、地中に円形断面の砂杭を造成するものである。本発明において、突出部2a～2dの略三角形形状の先端21a～21dは丸みがあってもよい。このように、中空管

(3) 003-119767 (P2003-119767A)

1の先端周りに90度毎に突起部を設け、該中空管1を回転範囲90度で往復回転させれば、半径R内にある原地盤は半径Rの外側に追い出される。また、突出部2a～2dの上面は天板22a～22dが設置され、円筒状中空管1との接合を強固にすると共に、締固めの際、原位置土の抜けを防止している。突起部2a～2dの高さHは、引き抜きストローク分に相当する長さ、すなわち、1回の引き抜きによる砂杭長であり、地盤の土質改良目的により適宜決定される。突起部2a～2dは、長さHのV字型鉄材を円筒状中空管1の所定の位置に溶接し、更に天板22a～22dをV字型鉄材と円筒状中空管1とに溶接することにより形成させればよい。また、円筒状中空管1の先端外周面であって、突起部の内側部分には、該先端部から下方に突出する掘削ビット3a～3dを設置し、砂杭造成用中空管4の地中貫入を容易にしている。

【0011】本例の砂杭造成用中空管4は、往復回転操作により、地中に円形断面の砂杭を造成するものである。砂杭造成用中空管往復回転装置としては、特に制限されず、電動機と歯車により行う機械式回転装置や、油圧式回転装置が挙げられる。油圧式回転装置としては、図3及び図4に示すものが例示される。すなわち、中空管往復回転装置10はリーダー12とは反対側から中空管1を両側から挟むように付設される一対の油圧シリンダー15を用いて中空管1を往復回転(図3中の矢印方向)させて地盤との摩擦を切りながら、貫入等を行う装置である。

【0012】中空管往復回転装置10は、リーダー12に沿って昇降するリーダーガイド部13と、リーダーガイド部13のリーダー12とは反対側に固定され、中空管1の往復回転の動きに規制されない固定部16と、ピストンロッド52の先端部を中空管1の両側面に付設されるピストンロッド軸支部17に取り付け、シリンダー部51を固定部16のシリンダー軸支部61に取り付け、中空管1をリーダー12とは反対側から挟むように、且つリーダーガイド部13の鉛直方向における中央位置にくるように取り付けられる一対の油圧シリンダー15とを備える。

【0013】固定部16は、リーダーガイド13に固定される上下一対の中空状円盤部材18と、一対の中空状円盤部材18の該リーダー12とは反対側の端部111に固定され、シリンダー軸支部61を有する縦部材62とからなり、全体は側面視、略コ字状をなしている。中空状円盤部材18は縦部材62をリーダーガイド部13に一体的に固定するための中間部材である。このため、中空状円盤部材18の内径を中空管1の外径より大きくし、ベアリング19を介在させて、中空状円盤部材の中空部を貫通する中空管1の往復回転の動きに規制されないようにしている。縦部材6は略コ字状であり、縦部材本体部621の左右両側面の鉛直方向中央には、油圧シ

リンダーのシリンダー部51に固設される縦軸55を水平方向において回転自在に軸支するためのシリンダー軸支部61を設けている。

【0014】油圧シリンダー15は、シリンダー部51とピストンロッド52とからなり、シリンダー部51には固定部のシリンダー軸支部61に水平方向において回転自在に取り付けられる。油圧シリンダー15は中空管1と固定部16に取り付けた状態において、油圧シリンダー5が水平位置を保つと共に、リーダーガイド3の鉛直方向における中央位置にくるようにすると、外力のリーダー12への伝達が効率的に行われる点で好適である。

【0015】また、図5に示すように、中空管往復回転装置10の上方に位置するホッパー22や強制昇降装置21は中空管往復回転装置10の固定部16と一体的に結合されている。このため、ホッパー22、強制昇降装置21及び中空管往復回転装置10は、強制昇降装置21の下降起動により同様に下降し、上昇起動により同様に上昇する。ホッパー22は中空管1に砂杭材料を投入し易くするためのもので公知のものが用いられる。また、強制昇降装置21は、貫入時と引き抜き時にリーダー12からの反力が得られるものである限り特に限定されず、例えば、ラックとピニオンによるもの、チェーンとスプロケットによるもの、ワイヤーロープの牽引によるもの、などが挙げられる。

【0016】次に、本例の砂杭造成用中空管を用いて地中に円形断面の砂杭を造成する方法を説明する。先ず、強制昇降装置21の下降起動と共に、中空管往復回転装置10が起動され、砂杭造成用中空管4は所定の回転範囲内を押し引きされ、往復回転しつつ所定深度まで貫入される。貫入工程において砂杭造成用中空管4を回転させることにより貫入効率が向上する。砂杭造成用中空管4は所定深度まで打ち込まれると、その所定深度位置での往復回転操作工程に移る。回転範囲としては、前記貫入時での回転範囲と同様でよく、図6に符号Zで示される90度である。すなわち、A-B線上に突起部の一方の先端21d、21bがくるような位置25bから矢印Y方向に回転させ、C-D線上に該先端21d、21bがくるような位置25a(但し、図中、25aと25bは同一形状となる。)で停止し、更に、矢印X方向に回転させ、A-B線上に該先端21d、21bがくるような位置25bで停止し、これを必要により繰り返すことで、引き抜き後、斜線で示される円形断面の引き抜き跡25が得られる。また、往復回転操作工程で回転を行わないと、引き抜き後、中空管の先端形状に相応する形状の抜け跡ができるのみであり、円形断面の砂杭を造成することはできない。

【0017】次いで、往復回転操作工程後、引き抜きによる砂杭材料の排出工程に移る。引き抜きのストロークは、砂杭造成用中空管1の突起部2a～2dの高さH、

BEST AVAILABLE COPY

(4) 003-119767 (P2003-119767A)

又はそれ以下とする。高さHの長さを引き抜けば、当該引き抜き跡は確実に円形断面を形成しており、砂杭材料排出後の形状も円形断面を形成することになる。砂杭材料としては、特に制限されず、砂 碎石 砂利 その他砂類似粒状材料 及びこれらに金属系還元材を混入させたもの等が挙げられる。金属系還元材を含有する砂類は、例えば、有機揮発性化合物で汚染された地下水などの浄化を目的に構築される地下水浄化壁にも適用される。引き抜きの場合、往復回動操作は特に不要である。引き抜きにより形成された比較的緩い砂柱は砂杭造成用中空管4を再貫入させることにより締固められる。締固めは砂杭造成用中空管4を往復回動させながら行う。これにより、拡張された締固め円形断面の砂杭が得られる。

【0018】本例の砂杭造成用中空管4及びこれを用いた円形断面の砂杭造成工法によれば、振動や騒音を極力抑制することができると共に、該中空管を備える砂杭造成装置において、電動モーターやスィベル装置を省略することができ、設備費のコストの上昇を抑制することができる。これら電動モーターやスィベル装置は機構が複雑であり、且つ大掛かりなものであるため、装置のコスト上昇の一因となっていた。しかし、本発明の砂杭造成用中空管を用いれば、回転駆動装置やスィベル装置は省略することができるため、該砂杭造成装置を簡略且つコストが低減されたものとすることができる。

【0019】本発明の砂杭造成用中空管は、上記実施の形態以外に、例えば、前記突起部が、中空管1の先端部の左右両側のみ（前後両側のみも同じ）に付設される形態であってもよい。すなわち、突起部が2個の場合である。この場合、回動範囲は180度となり、しかも中空管往復回動装置は前記油圧シリンダー形式のものは使用できないものの、電動機と歯車を組み合わせた機械式回動装置を使用すればよく、この場合においても、前記実施の形態に係る発明と同様の効果を奏する。

【0020】

【発明の効果】本発明の砂杭造成用中空管を用いた工法

によれば、振動や騒音を極力抑制することができると共に、該中空管を備える砂杭造成装置において、電動モーターやスィベル装置を省略することができ、設備費のコストの上昇を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本例の砂杭造成用中空管の一部の正面図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3】中空管往復回動装置の平面図である。

【図4】中空管往復回動装置の一部を破断して示す正面図である。

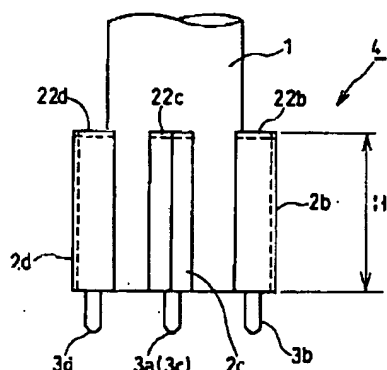
【図5】本例の砂杭造成用中空管を装着した砂杭造成装置の概略図である。

【図6】本例の砂杭造成用中空管を用いて造成される砂杭の断面形状を示す図である。

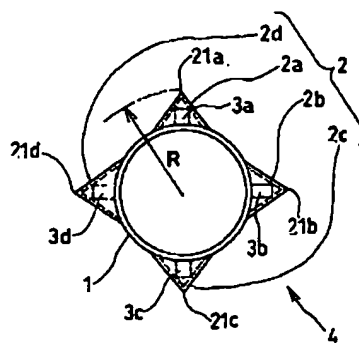
【符号の説明】

- 1 円筒状中空管
- 2、2a～2d 突起部
- 3a～3d 掘削ビット
- 4 砂杭造成用中空管
- 10 中空管往復回動装置
- 12 リーダー
- 13 リーダーガイド
- 15 油圧シリンダー
- 16 固定部
- 17 ピストンロッド軸支部
- 18 中空状円盤部材
- 21 強制昇降装置
- 21a～21d 突起部の先端
- 22a～22d 突起部の天板
- 22 ホッパー
- 25 砂杭
- 51 シリンダー部
- 52 ピストンロッド
- 61 シリンダー軸支部

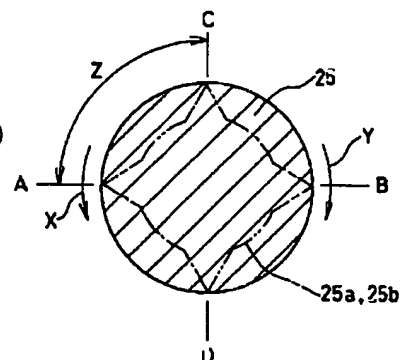
【図1】



【図2】



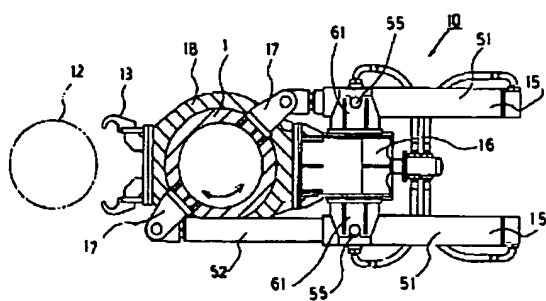
【図6】



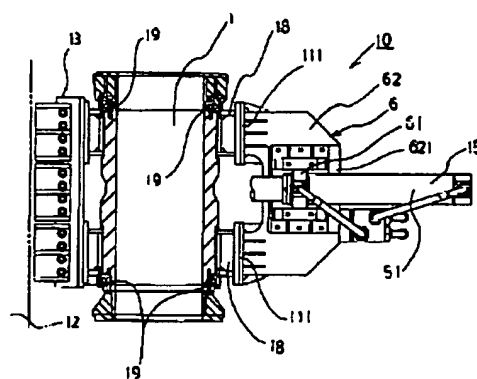
BEST AVAILABLE COPY

(5) 003-119767 (P2003-119767A)

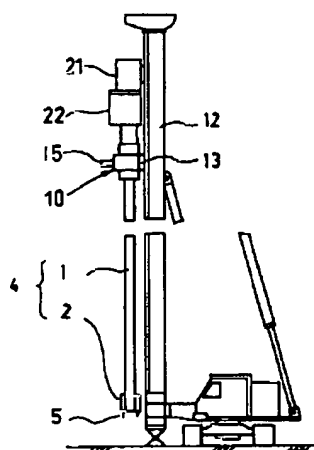
【図3】



【図4】



【図5】




---

フロントページの続き

(72)発明者 田中 肇一  
東京都台東区台東1丁目2番1号 不動建  
設株式会社内

Fターム(参考) 2D043 CA02 CA06 DA05 DB01

BEST AVAILABLE COPY